



# МОНИТОРИНГ

ЦНТИБ ОАО «РЖД»

ТЕХНОЛОГИИ ВИРТУАЛЬНОЙ, ДОПОЛНЕННОЙ И  
СМЕШАННОЙ РЕАЛЬНОСТИ

№6/ИЮНЬ 2025

## СОДЕРЖАНИЕ

ЗНАЧИМЫЕ СОБЫТИЯ В ОБЛАСТИ ВИРТУАЛЬНОЙ, ДОПОЛНЕННОЙ И СМЕШАННОЙ РЕАЛЬНОСТИ В РОССИИ .....	3
Виртуальные испытания техники: как VR и ИИ экономят миллионы на испытаниях.....	3
Три новых ГОСТа по виртуальной реальности: разбираемся с содержанием.....	6
ИИ научился понимать с первого взгляда: устройство для управления компьютером глазами .....	7
ТМХ представил главе правительства России свои цифровые проекты.....	8
На ПМЭФ представили симулятор будущей ВСМ.....	10
Инновационный формат: спортивная повестка ПМЭФ началась с обсуждения игр в виртуальной реальности .....	12
В Новгороде запустят экскурсию с элементами виртуальной реальности по средневековому рынку .....	11
ЗНАЧИМЫЕ СОБЫТИЯ В ОБЛАСТИ ВИРТУАЛЬНОЙ, ДОПОЛНЕННОЙ И СМЕШАННОЙ РЕАЛЬНОСТИ ЗА РУБЕЖОМ.....	13
Стэнфордские учёные подвели очень краткие итоги десятилетий исследований виртуальной реальности .....	13
Технология погружения повышает точность мониторинга железнодорожной инфраструктуры .....	14
Meta объявила, что текущий год станет «поворотным» для виртуальной и дополненной реальности.....	18
Очки Varjo стали частью первого лётного тренажёра смешанной реальности с сертификатом EASA .....	19
Anduril и Meta будут вместе делать очки для американских солдат .....	20
«Умные» очки Thunderobot Aura AI с камерой и ИИ-помощником .....	21
Объявлена дата старта продаж первой гарнитуры расширенной реальности Samsung на Android XR .....	23
Oakley Meta – состоялся официальный анонс .....	24
SAMOD и vStop HMI: интеллектуальная мобильность с помощью дополненной реальности.....	25
Разработки AR- и VR-дисплеев направлены на улучшение дисплеев автомобилей будущего – компания JLR приступила к испытаниям новой технологии.....	27
Расширяем возможности моделирования строительства.....	31

## **ЗНАЧИМЫЕ СОБЫТИЯ В ОБЛАСТИ ВИРТУАЛЬНОЙ, ДОПОЛНЕННОЙ И СМЕШАННОЙ РЕАЛЬНОСТИ В РОССИИ**

### **Виртуальные испытания техники: как VR и ИИ экономят миллионы на испытаниях**

Проверка техники в реальных условиях – процесс затратный и полный рисков: от создания опытных образцов до испытаний в экстремальных средах уходят миллионы рублей и месяцы времени. В 2025 г. виртуальная реальность (VR) и искусственный интеллект (ИИ) переворачивают этот подход, предлагая цифровые симуляции, которые обходятся дешевле и безопаснее. Эта статья раскрывает, как технологии моделируют работу оборудования в самых сложных сценариях, анализируют результаты и позволяют бизнесу экономить, сохраняя качество.

#### *Симуляции в виртуальной реальности*

VR позволяет воссоздавать любые условия: от ледяных пустынь до тропической влажности. Инженеры проверяют оборудование в цифровом мире, моделируя нагрузки, перепады температур и даже аварийные ситуации. Например, программа может показать, как насос справляется с давлением на глубине 3 км под водой, без риска для людей и техники. Исследование Deloitte показывает: использование VR сокращает расходы на испытания до 30%. Это особенно важно для отраслей, где ошибки стоят дорого, таких как энергетика или строительство.

Для наглядности: компания, разрабатывающая ветрогенераторы, может протестировать их в VR, имитируя ураганные ветры силой 40 м/с. Вместо постройки реального прототипа за 10 млн рублей она тратит 1 млн на симуляцию, получая те же данные. Это не только экономия, но и возможность проверить десятки сценариев за неделю вместо года.

#### *ИИ-аналитика для точности*

ИИ усиливает VR, мгновенно обрабатывая результаты симуляций. Он выявляет уязвимости оборудования, предсказывает отказы и предлагает доработки. Если VR демонстрирует поведение техники, ИИ объясняет, где и почему возникнут проблемы. По оценкам McKinsey, ИИ повышает точность прогнозов на испытаниях на 25%. Представьте аналитика, который за секунды разбирает миллионы возможных исходов – это и есть ИИ.

Например, при тестировании двигателя ИИ может заметить, что одна деталь изнашивается быстрее других, и предложить заменить материал на более прочный. Это предотвращает поломки еще на этапе проектирования, экономя миллионы на доработках (рис. 1).



*Рис. 1. Тестирование двигателя при помощи ИИ*

### *Автоматизация тестов*

VR и ИИ вместе автоматизируют весь процесс. Система проводит сотни симуляций, варьируя условия: давление, влажность, вибрации. Человек задает начальные параметры, а технологии берут на себя остальное. Это сокращает цикл испытаний с месяцев до дней, снижая затраты на персонал и материалы. По данным IDC, автоматизация тестов уменьшает расходы на разработку до 20%. Для бизнеса это означает не только экономию, но и шанс опередить конкурентов, выводя продукты на рынок быстрее.

### *Практическая значимость для бизнеса*

VR и ИИ решают насущные проблемы компаний. Первая – стоимость: вместо десятков физических образцов достаточно одной цифровой модели. Вторая – безопасность: тесты в VR исключают аварии и травмы. Третья – скорость: продукт доходит до клиентов раньше, чем у конкурентов.

Малый бизнес получает доступ к технологиям, которые раньше были привилегией гигантов. Стартап, создающий солнечные панели, может проверить их устойчивость к песчаным бурям в VR, не тратя миллионы на полевые испытания. Крупные компании оптимизируют процессы: представьте завод, где ИИ предсказывает износ конвейера, предотвращая простой. Как отмечал Филип Котлер в «Маркетинг 4.0»: «Гармония данных и чувств – залог успеха». VR дает наглядность, а ИИ – точные решения, вместе они создают уверенность в каждом шаге.

Пример: производитель насосов использует VR для проверки работы в условиях морского шторма. ИИ анализирует данные и советует усилить корпус. Итог – надежный продукт, созданный за треть стоимости и втрое быстрее. Другой случай: строительная фирма моделирует кран в VR, чтобы проверить его при землетрясении. Это позволяет избежать реальных тестов, которые стоят миллионы и угрожают безопасности.

### *Возможности и ограничения*

VR и ИИ открывают новые перспективы, но требуют осторожности.

Преимущества:

- экономия: затраты на испытания падают на 20–30%;
- гибкость: симуляции подстраиваются под любые сценарии;
- доступность: технологии становятся дешевле, рынок растет.

Рынок VR и ИИ для испытаний стремительно расширяется: по прогнозам Statista, его объем вырастет с 5 млрд долларов в 2023 г. до 15 млрд к 2027 г. Это доказывает, насколько бизнес ценит цифровые решения.

Ограничения:

- качество данных: неточные вводные приводят к ошибочным выводам;
- обучение: командам нужно освоить новые инструменты;
- реальность: виртуальные тесты пока не заменяют все физические проверки. Harvard Business Review подчеркивает: «ИИ делает труд осмысленным», но требует человеческого контроля для надежности.

*Уникальные подходы*

VR и ИИ раздвигают границы испытаний. Одно направление – симуляции для редких условий. Например, система моделирует работу турбины в стратосфере, где реальные тесты почти невозможны. Другое – обучение персонала: сотрудники практикуются в VR, управляя техникой в смоделированных авариях, что повышает их готовность без риска.

Интеграция с дополненной реальностью (AR) добавляет ценности. Представьте снимок экрана: инженер в AR-очках видит цифровую модель двигателя, а ИИ выделяет проблемные зоны. Это ускоряет доработку еще на стадии чертежей. The Economist предупреждает: «Компании, упускающие автоматизацию, отстанут к концу десятилетия», и такие инновации подтверждают срочность перемен.

Третье направление – долгосрочные симуляции. ИИ может прогнозировать, как техника поведет себя через 10 лет эксплуатации, анализируя износ и внешние факторы. Это помогает создавать продукты, которые служат дольше, что особенно важно для инфраструктуры, например мостов или электростанций.

*Тренды и влияние*

VR и ИИ в испытаниях связаны с глобальными сдвигами: цифровизацией, экологической ответственностью и потребностью в экономии. Виртуальные тесты сокращают отходы, так как физические прототипы не создаются. По данным IDC, это снижает углеродный след компаний на 10%. Кроме того, технологии помогают соответствовать строгим нормам: симуляции подтверждают надежность оборудования без лишних затрат (рис. 2).



*Рис. 2. Преимущества VR и ИИ*

Конкуренция тоже меняется. Компании, застрявшие в традиционных методах, теряют рынок: их продукты дороже и выходят позже. Лидеры, напротив, перестраивают процессы. Производитель, использующий VR и ИИ, может вывести новый станок за полгода вместо двух лет, обойдя конкурентов. Это не просто экономия, а стратегический рывок, который меняет подход к разработке и производству.

Еще один аспект – обучение стандартам. VR позволяет моделировать не только технику, но и процессы сертификации. Компания проверяет, соответствует ли оборудование нормам безопасности, еще до его создания. Это снижает риск доработок и ускоряет выход на рынок.

#### *Выводы*

Виртуальная реальность и искусственный интеллект в 2025 г. перестраивают испытания техники, делая их дешевле, безопаснее и быстрее. Это не просто экономия миллионов – это новый подход, где бизнес получает надежные продукты без риска и переделок. VR создает реалистичные миры, ИИ анализирует каждый шаг, и вместе они дают уверенность в результате.

Но технологии не всесильны: их точность зависит от данных, а успех – от людей, которые направляют процесс. Компании, игнорирующие этот тандем, рискуют остаться позади, тратя ресурсы на устаревшие методы. Те, кто начнет сейчас, зададут тон рынку, будь то разработка нового оборудования или оптимизация старого. VR и ИИ меняют правила игры. Это не про будущее – это про сегодня, где каждый шаг вперед экономит время, деньги и силы.

*Источник: companies.rbc.ru, 03.06.2025*

### **Три новых ГОСТа по виртуальной реальности: разбираемся с содержанием**

В России вышли три новых государственных стандарта, которые окажут влияние на педагогическое применение виртуальной реальности. ГОСТы

абсолютно новые и в основном касаются программного обеспечения, затрагивая безопасность и эффективность иммерсивных технологий в образовательных учреждениях разных уровней – от школ до университетов. Но среди них есть новая система классификации оборудования, которая пригодится на разных стадиях работы, в том числе за пределами образовательной сферы.

ГОСТ Р 72027.1-2025 «Информационные технологии в обучении, образовании и подготовке. Руководящие указания по контенту виртуальной реальности с учётом человеческого фактора. Часть 1. Рекомендации по использованию контента виртуальной реальности».

ГОСТ Р 72027.2-2025 «Информационные технологии в обучении, образовании и подготовке. Руководящие указания по контенту виртуальной реальности с учётом человеческого фактора. Часть 2. Рекомендации по разработке контента виртуальной реальности».

ГОСТ Р 71225-2025 «Вычислительная техника. Система параметров».

<...>

Подробное описание ГОСТов приведено в статье. Ссылка: <https://holographica.space/articles/gost-in-the-school/>.

*Источник: holographica.space, 29.05.2025*

### **ИИ научился понимать с первого взгляда: устройство для управления компьютером глазами**

Разработчики из Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого создали две модели искусственного интеллекта, способные обнаруживать лица на изображениях и определять их ключевые точки. Эти технологии станут основой для будущего айтрекера – устройства, которое позволит управлять компьютером с помощью взгляда (рис. 3). Особенно полезным такое решение может стать для людей с ограниченными возможностями.



*Рис. 3. Прототип айтрекера – устройства, позволяющее управлять компьютером с помощью взгляда*

Первая нейросетевая модель отвечает за определение границ лица, а вторая – за точную локализацию таких элементов, как глаза, брови, нос и рот. Вместе они формируют единую систему, которая выделяет лица на изображениях, обрезает нужные фрагменты и извлекает биометрические параметры. Для обучения ИИ использовали общедоступные датасеты, которые были доработаны и расширены. После тренировки модели протестировали и в результате модель, определяющая границы лица, показала совпадение площадей на уровне 87%, а система распознавания ключевых точек – точность с погрешностью менее двух пикселей при разрешении 96×96.

Работа над айтрекером продолжается: в ближайшее время команда начнёт собирать новый обучающий датасет для третьей модели. Её задача – предсказывать направление взгляда пользователя на экране. Прототип программного обеспечения планируют подготовить к началу 2026 г.

*Источник: chudo.tech, 05.06.2025*

## **ТМХ представил главе правительства России свои цифровые проекты**

Председатель Правительства России Михаил Мишустин посетил стенд Трансмашхолдинга, развернутый в Нижнем Новгороде на конференции «Цифровая индустрия промышленной России».

Генеральный директор компании «ТМХ-Интеллектуальные системы» Андрей Романчиков рассказал главе правительства о стратегии цифрового развития холдинга и представил некоторые из проектов.

А. Романчиков сосредоточился на направлениях, связанных с управлением движением на рельсовом транспорте. Он обратил внимание на технологическое решение «Виртуальная сцепка», которое позволяет по радиоканалу управлять одновременно несколькими грузовыми поездами в полностью автоматизированном режиме. Технология является уникальной, не имеет аналогов в мире; позволяет сократить минимальное расстояние между поездами и повысить пропускную способность сети на 10-15%.

Технологическое решение «Система обнаружения препятствий на основе машинного зрения», о котором также рассказал А. Романчиков, позволяет обеспечить безопасное движение локомотива или поезда с минимальным участием человека. Машинное зрение осуществляет непрерывный мониторинг окружающей обстановки, автоматически обнаруживает любые препятствия на пути движения подвижного состава (распознает положения стрелочных переводов, показания светофоров и любые объекты). Такой цифровой помощник становится неотъемлемым элементом подвижного состава любого

класса.

На стенде ТМХ посетителям предлагается информация и о других крупных цифровых проектах. Так, под руководством вице-президента ТМХ Наталии Шишлаковой в холдинге внедрена платформа «Цифровой университет ТМХ», включающая информационную автоматизированную систему кадрового резерва (ИАСКР). Она представляет собой решение для комплексного обучения и развития компетенций профессионалов из машиностроительной отрасли, включающего подготовку основного производственного персонала, ключевых специалистов и руководителей. ИАСКР позволяет осуществлять управление кадровым резервом более чем 20 предприятий, получать оперативные данные о подготовке кандидатов и отслеживать их карьерный путь.

Вниманию премьер-министра была предложена также технология VR-обучения управлению электропоездом «Иволга». VR-тренажеры разработаны в Корпоративном университете ТМХ. Они представляют собой учебно-методический комплекс подготовки и аттестации машинистов. Создано 12 VR-тренажеров по различным продуктам и связанным с их эксплуатацией процессам, создающих возможность обучения, в том числе специалистов технического и ремонтного профиля.

При планировании модернизации производства применяются цифровые двойники. Цифровое имитационное моделирование и 3D-проектирование производственных площадок обеспечивает за счёт оптимизации производственных процессов прирост производительности, достигающий 25%; сокращение необходимых инвестиций оценивается в 5%.

Высокотехнологичная ИТ-платформа SmartEAM, предназначенная для управления производственными фондами, обеспечивает автоматизацию процессов контроля, оценки и управления техническим состоянием активов (объектов движимого и недвижимого имущества), их техническим обслуживанием и ремонтом на всем протяжении жизненного цикла. Ее составной частью является система предиктивной аналитики и поддержки принятия решений «Умная диагностика», алгоритмы работы которой базируются на искусственном интеллекте.

В ТМХ также внедрена многопрофильная цифровая платформа управления качеством поставок и взаимодействия с поставщиками «Астрея», которая гарантирует прозрачность взаимодействия холдинга с более чем 5 тыс. контрагентов. С ее помощью автоматизируются процессы управления качеством приобретаемых материалов и комплектующих.

В соответствии с реализуемой программой развития, ТМХ на протяжении последнего десятилетия активно внедряет цифровые решения. К сегодняшнему дню они являются неотъемлемой частью самых разных направлений работы холдинга. Унифицированный ИТ-ландшафт бизнес-автоматизации, охватывает

около 100 юридических лиц и около 60 тыс. пользователей информационных систем. Комплексное планирование и оперативное управление производством реализуются в единой среде.

Создана крупнейшая в стране система управления инженерными данными, объединяющая конструкторов, работающих в подразделениях инжиниринговых компаний холдинга и технологов предприятий. Всего в системе более 7 тыс. пользователей.

Основное направление развития ИТ-ландшафта – внедрение в бизнес-автоматизацию технологий искусственного интеллекта на основе больших языковых моделей.

*Источник: tmholding.ru, 03.06.2025*

### **На ПМЭФ представили симулятор будущей ВСМ**

На стенде РЖД в рамках Петербургского международного экономического форума (ПМЭФ) представили интерактивный симулятор высокоскоростной магистрали (ВСМ) Москва – Санкт-Петербург (рис. 4). За две минуты посетителям демонстрируют, как будет проходить маршрут, включая ключевые станции, мосты и инженерные сооружения.



*Рис. 4. Симулятор высокоскоростной магистрали*

На мультимедийной платформе также представлены основные параметры проекта. Как сообщили на стенде, запуск движения ВСМ планируется в 2028 г., а ежегодный пассажиропоток по маршруту может достичь 25,6 млн человек.

К строительству магистрали планируется привлечь до 40 тыс. специалистов. Проект предполагает полную интеграцию с существующей

транспортной инфраструктурой двух столиц и регионов, через которые пройдет маршрут.

Проект ВСМ Москва – Санкт-Петербург – один из ключевых инфраструктурных проектов России. Протяженность магистрали составит около 680 км, время в пути между двумя столицами сократится до 2 часов 15 минут. ВСМ создается для повышения мобильности населения и разгрузки существующих направлений. Реализация проекта координируется с планами по модернизации вокзалов, строительству пересадочных узлов и развитию городской транспортной сети.

*Источник: rzd-partner.ru, 18.06.2025*

### **В Новгороде запустят экскурсию с элементами виртуальной реальности по средневековому рынку**

Резидент инновационного центра Новгородского университета «Интеллектуальная электроника – Валдай» компании «Эндитех», разработала для жителей и гостей Великого Новгорода бесплатную иммерсивную экскурсию с элементами дополненной реальности. Экскурсия проводится у стен кремля и погрузит в атмосферу средневековой торговли Великого Новгорода.

– С помощью дополненной реальности мы хотим соединить историю и технологии, добавив больше интерактива в экскурсионные программы, – рассказал исполнительный директор компании «Эндитех» Дмитрий Трусов. – Туристы смогут видеть преобразенную картину с дополнительными объектами, которые можно не только детально рассмотреть, но и взаимодействовать с ними. Путешествуя по торговым рядам Великого Новгорода, можно будет самому следить за погрузкой-разгрузкой товара и даже принять в этом участие. Также можно выковать собственными руками меч и даже немного «разгуляться» – предусмотрена возможность разнести торговые лавки. Сценарий дополненной реальности позволит попасть в исторический период, когда Новгород был торговым гегемоном в своем регионе.

Компания «Эндитех» занимается разработкой VR/AR приложений и планирует запустить в Великом Новгороде еще две экскурсии с элементами дополненной реальности. Компания предоставляет услуги на платформе TourVerse в пяти городах России: Псков, Великий Новгород, Москва, Азов и Иркутск. Один из первых экскурсионных продуктов компании был разработан для «Азовского палеонтологического музея», где в сценарии дополненной реальности древние экспонаты музея оживали и находились в естественной

среде обитания.

– Важно отметить, что экскурсия дополненной реальности является лишь вспомогательным продуктом для туристов и не нацелена полностью заменить классическую экскурсию с живым общением, – отметил Дмитрий Трусов. – Она интегрируется в уже готовую программу, дополняет ее и помогает погрузиться в древние времена, увидев предметы, которые не сохранились до нашего времени.

В дополнение к очкам виртуальной реальности компания планирует внедрить специальные датчики, которые могут выделять тепло. Датчики станут частью программы «Азовского палеонтологического музея» и помогут ощутить, как древние люди охотились с помощью огня.

В разработке принимали участие выпускники НовГУ. Продолжительность программы – 7 минут.

*Источник: naked-science.ru, 16.06.2025*

### **Инновационный формат: спортивная повестка ПМЭФ началась с обсуждения игр в виртуальной реальности**

Спортивная повестка на Петербургском международном экономическом форуме сегодня началась с разговоров о будущем, в том числе – об играх в виртуальной реальности.

Стремительно набирающий популярность инновационный формат стал главной темой пленарной дискуссии стенда Министерства спорта России.

«В Международном Союзе велосипедистов зарегистрирована дисциплина – i-спорт, куда велоспорт вошел уже в программу даже чемпионата мира. Я думаю, что это – тоже большая дисциплина. То есть, это – не то, что ты сидишь за компьютером, а потом пошел на велосипеде покатался. Ты сидишь в реальном времени, смотришь себя на экране. Это – очень интересный формат», – отметил трехкратный олимпийский чемпион по велоспорту Вячеслав Екимов.

«Фиджитал начал быстро и активно взлетать, преодолевать свою активность, это – синергия компьютерного спорта и активного. Как и поставил задачу президент России – подростков и детей выдернуть из компьютерного спорта и привлечь на площадки и стадионы заниматься футболом, хоккеем, тем же велоспортом. Я вижу будущее за развитием этой синергии», – подчеркнул председатель комитета по физической культуре и спорту Санкт-Петербурга Антон Шантырь.

*Источник: tvspb.ru, 18.06.2025*

## **ЗНАЧИМЫЕ СОБЫТИЯ В ОБЛАСТИ ВИРТУАЛЬНОЙ, ДОПОЛНЕННОЙ И СМЕШАННОЙ РЕАЛЬНОСТИ ЗА РУБЕЖОМ**

### **Стэнфордские учёные подвели очень краткие итоги десятилетий исследований виртуальной реальности**

Новая научная работа из Стэнфорда резюмировала десятилетия исследований воздействия виртуальной реальности на психику людей в пять ключевых тезисов. Для большинства читателей, погруженных в отрасль, здесь нет открытий, однако закрепление таких вещей в академической среде даёт более надёжную опору для дальнейшего изучения и коммерциализации виара.

Статья «Пять канонических выводов из 30 лет психологических экспериментов в виртуальной реальности» в журнале *Nature Human Behaviour* кратко знакомит с историей исследований, которые послужили основой для дальнейших выводов. А затем идут сами выводы с разделением для исследователей и потребителей.

#### *Пять выводов для исследователей:*

- Высокий уровень присутствия как правило более эффективен для обучения и терапии, чем для общения и развлечений.
- Выбор аватара имеет значение; даже в исследованиях, не направленных на их изучение, использование аватаров по умолчанию в платформах имеет последствия.
- Проводите учебные сессии короткими и пространственно организованными, сосредотачивайтесь на процедурном обучении, а не на абстрактном.
- При разработке стимулов учитывайте движения головы и рук, а также исследуйте данные отслеживания движений как переменную результата.
- При вычислении переменных, основанных на движении, таких как межличностная дистанция и направление взгляда, учитывайте недостатки устройств.

#### *Пять выводов для потребителей:*

- Выбирайте очки с учётом конкретной цели; приложения для тренировок оказались особенно успешными.
- Приложения виртуальной реальности, которые помещают пользователей в аватары, могут влиять на отношение к самому себе и поведение с течением времени.
- 2D-контент может быть эффективнее виртуальной реальности для школьников в зависимости от учебной программы.

- Осознайте риски конфиденциальности, связанные с виртуальной реальностью, прочитав пользовательское соглашение и вспомнив, что устройство имеет много обращённых вовне камер.

- Приложения, требующие точных движений, могут осложняться особенностями конкретных устройств.

Учёные подчёркивают, что наиболее продуктивное применение виртуальная реальность нашла в «опасных, невозможных, контрпродуктивных или дорогостоящих впечатлениях, которые нелегко реализовать в реальном мире». А её бездумное использование для задач, в которых лучше применять обычные мониторы, вроде переписки, офисной работы или просмотра телевизионных передач, лишь порождает новые проблемы.

*Источник: holographica.space, 26.05.2025*

### **Технология погружения повышает точность мониторинга железнодорожной инфраструктуры**

Система виртуальной реальности (VR), созданная с использованием Unity3D и предназначенная для гарнитур HTC Vive Pro 2, создает реалистичные цифровые копии железнодорожной инфраструктуры с использованием облаков точек высокого разрешения. Это позволяет специалистам по планированию технического обслуживания удаленно исследовать железнодорожные объекты, взаимодействовать с виртуальными представлениями таких компонентов, как болты и стрелки, и классифицировать дефекты, не находясь физически на месте.

Система обеспечивает интуитивно понятную навигацию на основе телепортации, интерактивные тотемы для управления задачами и обновления пользовательского интерфейса в режиме реального времени для документирования и подтверждения действий по техобслуживанию (рис. 5).



*Рис. 5. Система VR создает реалистичные цифровые копии железнодорожной инфраструктуры*

Исследователи разработали передовую платформу с двумя технологиями, сочетающую дополненную реальность (AR) и виртуальную реальность (VR), что значительно повышает безопасность и эффективность эксплуатации при обслуживании железнодорожной инфраструктуры. Предварительные лабораторные оценки показали многообещающие результаты использования.

В исследовании, опубликованном в журнале *Sensors* под названием «Дополненная и виртуальная реальность для повышения безопасности мониторинга и технического обслуживания железнодорожной инфраструктуры», представлены прототипы систем, которые объединяют иммерсивную визуализацию, диагностику в режиме реального времени и обнаружение аномалий с помощью искусственного интеллекта для уменьшения человеческих ошибок, повышения ситуационной осведомленности и оптимизации процесса принятия решений.

#### *Как AR и VR улучшают мониторинг железнодорожной инфраструктуры?*

В исследовании представлено решение для двухпутной линии, разработанное в рамках проекта VRAIL, финансируемого Министерством экономического развития Италии. Компания решает постоянные проблемы безопасности при техническом обслуживании железных дорог, разрабатывая системы дополненной и виртуальной реальности, которые заменяют устаревшие ручные проверки на иммерсивные интерфейсы, управляемые данными.

Система VR, созданная с использованием Unity 3D и предназначенная для гарнитур HTC Vive Pro 2, создает реалистичные цифровые копии объектов железнодорожной инфраструктуры с использованием облачного решения высокого разрешения с точками. Это позволяет специалистам по планированию технического обслуживания удаленно исследовать железнодорожные объекты, взаимодействовать с виртуальными представлениями таких компонентов, как болты и стрелки, и классифицировать дефекты, не находясь физически на месте. Система обеспечивает интуитивно понятную навигацию на основе телепортации, интерактивные тотемы для управления задачами и обновления пользовательского интерфейса в режиме реального времени для документирования и подтверждения действий по техническому обслуживанию.

Параллельно на Microsoft HoloLens 2 разворачивается приложение дополненной реальности (AR). Оно ориентирует техников на местах, используя пространственные наложения, звуковые сигналы и взаимодействие на основе жестов. Распознав физические ориентиры, такие как железнодорожные переезды, система определяет места дефектов, классифицирует их визуально и позволяет техническим специалистам записывать обновления или видеозаписи документации. Этот процесс не только улучшает отслеживание дефектов, но и

обеспечивает точное управление без помощи рук на протяжении всего рабочего процесса физического вмешательства.

Вместе эти приложения устраняют разрыв между сложными данными об инфраструктуре и практическими знаниями. Платформа виртуальной реальности поддерживает обучение с погружением и планирование перед проведением технического обслуживания, в то время как система дополненной реальности позволяет принимать решения на месте и документировать в режиме реального времени, создавая непрерывный цикл обеспечения безопасности как для операторов, так и для проектировщиков.

*Какие технические проблемы решает эта система?*

Традиционное техническое обслуживание железных дорог в значительной степени зависит от 2D-схем, печатных отчетов и ручной интерпретации данных, что часто приводит к субъективным решениям, человеческим ошибкам и медленному реагированию. Диагностические данные, собираемые высокотехнологичными инспекционными поездами, часто недостаточно используются из-за ограниченной интеграции в рабочие процессы.

Чтобы решить эту проблему, в исследовании интегрированы системы VR/AR с интеллектуальной серверной архитектурой. Это включает в себя серверное приложение, разработанное на Python и Django, базу данных PostgreSQL с географической привязкой для объектов инфраструктуры и модуль обнаружения аномалий на базе искусственного интеллекта. Архитектура системы обеспечивает беспрепятственный доступ к диагностическим данным в режиме реального времени, включая состояние болтов, функциональность переключателей и целостность пути, и их визуализацию в условиях полного погружения.

Например, интерфейс VR использует визуальные подсказки и имитацию местности, чтобы помочь планировщикам оценить условия окружающей среды, такие как растительность, точки доступа и видимость, перед отправкой ремонтных бригад. Это позволяет точно классифицировать состояние болтов на основе изображений с высоким разрешением, а цветовая маркировка взаимодействий обеспечивает визуальное подтверждение результатов оценки.

Что касается AR, то использование функции распознавания целей модели (с помощью движка Vuforia) позволяет системе пространственно привязывать виртуальные элементы непосредственно к реальной инфраструктуре. Технический специалист получает экранные подсказки и звуковые инструкции, манипулируя компонентами в режиме реального времени. Важно отметить, что информация о ходе технического обслуживания, состоянии неисправностей и видеодочетах может записываться без помощи рук и передаваться

непосредственно в системы управления техническим обслуживанием.

Благодаря встроенному интеллектуальному анализу данных в иммерсивные интерфейсы платформа VRAIL устраняет разрыв между обнаружением и принятием мер. Она превращает операторов из пассивных потребителей данных в активных, хорошо информированных участников процесса обеспечения безопасности инфраструктуры в режиме реального времени.

*Каковы последствия для безопасности на железнодорожном транспорте и будущих разработок?*

Интеграция AR и VR в техническое обслуживание железных дорог имеет существенные последствия для безопасности, экономики и организации. Иммерсивные системы уменьшают необходимость в предварительных проверках на месте, снижая как затраты, так и подверженность персонала риску. Гарнитуры дополненной реальности позволяют принимать решения в режиме реального времени, что гарантирует точность и полное документирование ремонтных работ, в то время как обучение и моделирование планирования на основе виртуальной реальности позволяют неопытному персоналу ознакомиться с протоколами действий в чрезвычайных ситуациях и условиями на конкретном объекте в безопасной среде.

Примечательно, что это исследование вносит уникальный вклад, обеспечивая бесперебойную совместимость между системами дополненной реальности и виртуальной реальности, поддерживая сквозные рабочие процессы, которые простираются от обнаружения дефектов до планирования вмешательств и составления отчетов после технического обслуживания. Такая преемственность обеспечивает общий операционный язык для всех ролей и значительно повышает отслеживаемость.

Исследователи подчеркивают, что их работа отличается от предыдущих исследований, в которых иммерсивные технологии рассматривались как отдельные прототипы. Вместо этого они предлагают интегрированную платформу, ориентированную на человека, в которой визуализация с эффектом погружения, интеллектуальная аналитика и удобство использования объединяются для создания надежной и масштабируемой инфраструктуры безопасности.

Будущие направления проекта включают в себя:

- Расширение поддержки дополнительных типов дефектов инфраструктуры;
- Внедрение возможностей прогнозирования технического обслуживания;
- Адаптацию пользовательского интерфейса и методов взаимодействия

для неопытных пользователей;

– Изучение моделирования в ночное время в виртуальной реальности и тестирования в полевых условиях в дополненной реальности;

– Проведение сравнительных исследований, сравнивающих иммерсивные системы с традиционными по таким показателям производительности, как частота ошибок, время проверки и рабочая нагрузка пользователя.

Предварительные лабораторные оценки показали многообещающие результаты использования. Тем не менее, планируется крупномасштабное развертывание на местах и контролируемые сравнительные испытания, чтобы оценить влияние системы на эксплуатационную безопасность и эффективность в масштабе.

*Источник: devdiscourse.com, 19.06.2025 (англ. яз.)*

## **Meta<sup>1</sup> объявила, что текущий год станет «поворотным» для виртуальной и дополненной реальности**

Текущий 2025 г. может стать годом величия для подразделения Meta Reality Labs, которое специализируется на технологиях виртуальной и дополненной реальности, заявил в опубликованном ранее меморандуме технический директор компании Эндрю Босворт (Andrew Bosworth). Или он превратит метавселенную в «легендарное зловещее заклинание», допустил Э.Босворт.

Пока господин Босворт всё же склоняется к оптимистическому варианту, но окончательным определяющим фактором будет рынок. «Выводы будем делать по итогам десятилетия, но этот год действительно представляется поворотным», – заявил он в интервью Bloomberg. Прорывом стали очки с искусственным интеллектом Ray-Ban Meta, которые заинтересовали как потребителей, так и конкурентов: с октября 2023 по февраль 2025 г. компания продала более 2 млн пар. Осенью 2024 г., ещё до того, как Meta добавила в них функции ИИ, они превзошли по продажам традиционные Ray-Ban. В мае Google объявила, что при её поддержке умные очки под управлением Android XR выпускают её партнёры – Gentle Monster и Warby Parker; в 2026 г. аналогичное устройство может выпустить даже Apple.

«Из царства теней мы внезапно выходим на рынок с продуктом, который очень привлекателен для потребителей, а значит, и для конкурентов. Стартовал отсчёт прихода конкурентов, и это просто значит, что прогресс, которого мы достигнем в этом году, имеет несоразмерную ценность в сравнении с любым годом до или после случившегося», – заявил технический директор Meta.

---

<sup>1</sup> Meta – запрещена в России

В конкуренции, добавил он, не будет смысла, если покупатель просто не примет устройств виртуальной и дополненной реальности, поэтому для этих технологий должны существовать стандарты. «В действительности рынок, особенно если речь идёт об устройствах, отстаёт как индикатор. Индикаторы надо искать заранее. В компании должны быть своего рода уверенность и вкус. Бывшая операционный директор Шерил Сандберг говорила о том, что большинство компаний терпит неудачу не из-за победы конкурента. Большинство компаний терпит неудачу, потому что они неудачно реализовали собственный план. Поэтому я со своей командой пытаюсь сосредоточиться не столько на конкурентной среде, сколько на соответствии нашим стандартам», – рассказал Э.Босворт.

На текущий год у Meta есть кое-какие грандиозные планы, которые она пытается реализовать. «К концу года узнаем, выполнили мы свой план или нет. Через пять лет поймём, хватило ли этого», – заключил Э.Босворт.

*Источник: 3dnews.ru, 07.06.2025*

### **Очки Varjo стали частью первого лётного тренажёра смешанной реальности с сертификатом EASA**

Varjo удалось сделать свои очки частью тренажёра смешанной реальности с сертификатом Агентства по безопасности полётов ЕС (European Union Aviation Safety Agency, EASA) (рис. 6). Одобрение этого регулятора означает первое в Европе официальное признание обучения на основе смешанной реальности часами гражданской лётной подготовки.



*Рис. 6. Лётный тренажер смешанной реальности*

Симулятор NOVASIM MR DA-42 швейцарской компании BRUNNER Elektronik получил квалификацию Flight and Navigation Procedures Trainer II (FNPT II) и внедрён в Lufthansa Aviation Training, академией авиакомпании Lufthansa. Он имитирует практику на лёгком многоцелевом четырёхместном самолёте Diamond DA42.

Разработчики тренажёра использовали очки Varjo XR-4 Focal Edition, которые передают графику высокого разрешения, смешивая её с частями реального кокпита. Визуальная точность необходима для выполнения требований агентства. Отслеживание глаз дополнительно записывает данные о внимании обучаемых в критических сценариях для анализа поведения.

В официальном пресс-релизе утверждается, что сертификация смешанной реальности из перспективной концепции сделала её «проверенным, масштабируемым и экономически эффективным решением, готовым сегодня удовлетворить эксплуатационные потребности отрасли».

*Источник: holographica.space, 05.06.2025*

### **Anduril и Meta будут вместе делать очки для американских солдат**

Компания Anduril, следующее детище Палмера Лаки после Oculus, посвящённое военным технологиям, заключила соглашение о сотрудничестве с Meta. Они будут проектировать, производить и внедрять иммерсивные продукты – очки и ПО – для армии США. В соответствующем заявлении речь идёт об улучшении информированности солдат и интуитивном управлении автономными платформами на поле боя.

Это партнёрство, – гласит обращение к прессе, – происходит в поворотный момент в развитии национальной обороны. Национальная безопасность Америки выиграла от технологического лидерства США на каждом этапе компьютерной революции, от первых микрочипов и ПК до сегодняшнего Интернета и мобильных устройств. По мере того, как формируется новая эра вычислений – построенная на основе ИИ и носимых на теле устройств, – Meta и Anduril стремятся поддерживать технологическое преимущество Америки, одновременно укрепляя нашу экономическую и национальную безопасность.

Партнёры подчёркивают, что инициатива финансируется частным капиталом, без поддержки налогоплательщиков. Это странно слышать, учитывая желание окупать её через государственные заказы. Далее риторика объясняет: в основу военных технологий лягут решения, разработанные и обкатанные на потребительском рынке, без вливаний госкапитала, что якобы сэкономит вооружённым силам миллиарды долларов. Это, однако, значит, что на экономию армии США пошли деньги не просто налогоплательщиков, а всех налогоплательщиков мира, покупавших очки и софт для них у Meta.

Компания прямо рассказала, что фундаментом боевых технологий являются многолетние инвестиции в Reality Labs и нейросетевые модели Llama,

в развитии которых также помогли все участники тестирования этих решений с открытым исходным кодом вне зависимости от страны пребывания.

Meta провела последнее десятилетие, разрабатывая ИИ и дополненную реальность для создания вычислительной платформы будущего, – отмечает Марк Цукерберг, основатель и генеральный директор Meta. – Мы гордимся партнёрством с Anduril, чтобы помочь донести эти технологии до американских военнослужащих, которые защищают наши интересы дома и за рубежом.

Я рад снова работать с Meta, – пишет Палмер Лаки. – Из всех областей, где технологии двойного назначения могут иметь значение для Америки, эта – та, которая меня больше всего волнует. Моя миссия давно заключается в том, чтобы превратить бойцов в техномантов, и продукты, которые мы создаём с Meta, делают именно это.

Техническая суть дела в интеграции аппаратно-программного обеспечения Meta с платформой Lattice компании Anduril, системой управления и контроля на основе искусственного интеллекта, которая «объединяет информацию из тысяч источников для предоставления разведанных о поле боя в режиме реального времени». Солдаты в результате должны получить интуитивный доступ к аналитике для принятия более взвешенных решений.

Anduril и Meta уже сделали первый фактический шаг в наступательном направлении. Они представили белую книгу проекта SBMC Next, продолжение IVAS Next – развития инициативы Integrated Visual Augmentation System, которая перешла от Microsoft к Anduril.

SBMC означает Soldier-Borne Mission Command, командование миссией, осуществляемое солдатами. Это концепция информирования полевых военных в таком объёме и формате, чтобы они могли самостоятельно принимать решения на месте, исходя из обширных контекстуальных данных.

Сейчас армейское тестирование проходят старые очки IVAS на основе HoloLens, но уже с ПО Lattice. Далее их место должны занять технологии из Quest, владельцы которых едва ли подозревали о таком милитаристском повороте поначалу игрового дела.

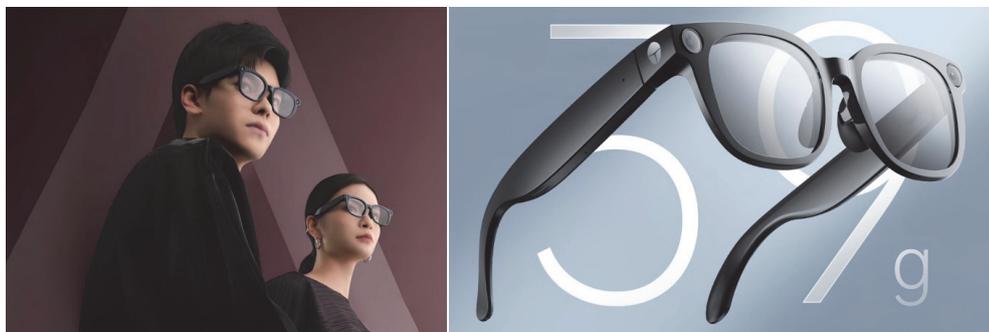
*Источник: holographica.space, 30.05.2025*

### **«Умные» очки Thunderobot Aura AI с камерой и ИИ-помощником**

Компания Thunderobot представила в Китае свои новые «умные» очки Aura AI, которые сочетают в себе функции дополненной реальности и искусственного интеллекта (рис. 7).

Очки весят всего 39 граммов и выполнены в дизайне, напоминающем

солнцезащитные очки. Рамка изготовлена из гипоаллергенного материала TR90, а гибкие шарниры позволяют регулировать угол наклона в пределах от -5 до +10 градусов. Носовые упоры также регулируются на 30 градусов, обеспечивая комфортную посадку. Гаджет имеет степень защиты IP54, что гарантирует базовую защиту от пыли и влаги.



*Рис. 7. Умные» очки Thunderobot Aura AI с камерой и ИИ-помощником*

Встроенная камера с 12-мегапиксельным сенсором Sony IMX681 и 5-элементной оптикой поддерживает запись видео в формате 1080p при 30 кадрах в секунду. Широкий угол обзора в 109 градусов позволяет захватывать больше деталей, а технологии многокадрового шумоподавления (MFNR), HDR+ и электронная стабилизация изображения (EIS) обеспечивают высокое качество съёмки. А функция быстрого снимка позволяет сделать фотографию всего за одну секунду.

Аппаратная основа очков – платформа Snapdragon AR1 от Qualcomm, выполненная по 4-нм техпроцессу. Производитель утверждает, что она обеспечивает до 40% лучшую энергоэффективность по сравнению с предыдущими решениями. Платформа поддерживает интеллектуальную обработку изображений, автоматическое улучшение фотографий, коррекцию и функции реального времени, такие как перевод и голосовое управление.

Интегрированный голосовой помощник способен выполнять команды пользователя: делать снимки, генерировать подписи для социальных сетей, предоставлять информацию о достопримечательностях и даже предлагать варианты одежды. Функция мгновенного перевода облегчает общение на разных языках, что особенно полезно в путешествиях.

Аудиосистема основана на технологии открытого звука (OWS), позволяющей слушать музыку или вести разговоры, не изолируясь от окружающих звуков. Сенсорные элементы управления на дужках очков позволяют регулировать громкость, воспроизведение и отвечать на звонки.

Встроенный аккумулятор ёмкостью 173 мАч обеспечивает автономную работу, а комплектный зарядный футляр на 3000 мАч позволяет полностью зарядить очки до 12 раз. Быстрая зарядка до 80% занимает всего 40 минут. Кроме того, Thunderobot внедрила собственную AI-модель, которая

предоставляет рекомендации по здоровью и игровые подсказки.

Стандартные версии оценены в 290 долл. США (около 22 тыс. руб.), а версия с фильтрацией синего света стоит 305 долл. США (около 24 тыс. руб.).

*Источник: chudo.tech, 02.06.2025*

### **Объявлена дата старта продаж первой гарнитуры расширенной реальности Samsung на Android XR**

Гарнитура расширенной реальности (eXtended Reality, XR) Project Moohan под управлением Android XR от Samsung была впервые представлена в конце 2024 г. (рис. 8). После этого компания неоднократно демонстрировала прототипы устройства на различных мероприятиях – таких как презентация линейки смартфонов Galaxy S25 и выставка Mobile World Congress – обещая выпустить устройство «позже в этом году». Теперь, наконец, стали известны точные сроки: продажи новинки начнутся 13 октября.



*Рис. 8. Гарнитура расширенной реальности Samsung на Android XR*

Samsung представит гарнитуру расширенной реальности Project Moohan на мероприятии Unpacked, которое состоится 29 сентября текущего года в Южной Корее. Там же гарнитура поступит в продажу 13 октября, а затем появится и на мировом рынке. Прототипы устройства компания ещё раз продемонстрирует во время июльского мероприятия Unpacked.

Точные характеристики гарнитуры до сих пор не раскрыты. По слухам, в программную платформу устройства будет интегрирован ИИ-помощник Google Gemini для навигации по приложениям и выполнения задач. Наличие камер у Project Moohan предполагает управление жестами – по аналогии с Apple Vision Pro. Также известно, что гарнитура будет оснащена чипом Qualcomm Snapdragon XR2+ Gen 2 и поставляться с внешним аккумулятором.

В январе на YouTube появился видеоролик, демонстрирующий тестирование прототипа Project Moohan. В ролике также был показан пользовательский интерфейс Android XR.

*Источник: 3dnews.ru, 18.06.2025*

### **Oakley Meta – состоялся официальный анонс**

Meta и EssilorLuxottica официально представили умные очки Oakley Meta (рис. 9). Теперь объявленное на десятилетие вперёд сотрудничество между компаниями скреплено двумя продуктами, к которым скоро может присоединиться третий под маркой Prada.

Новинка имеет существенные преимущества перед первым продуктом тандема, Ray-Ban Meta. Она работает 8 часов при средней нагрузке и до 19 часов в режиме ожидания, а фирменный зарядный футляр расширит это время до 48 часов (против 4 и 32 часов у более ранней модели). Очки могут снимать видео 12-мегапиксельными камерами в формате 3К вместо 1080p. Дизайн нельзя назвать преимуществом или недостатком, но он отличается в сторону меньшей строгости. Oakley Meta не заменяют Ray-Ban Meta в ассортиментах компаний. Это немного более дорогой вариант.



*Рис. 9. умные очки Oakley Meta*

Помимо этих улучшений, работа гаджетов аналогична. Это безэкранные смарт-очки с камерами, микрофонами и динамиками. Вы можете использовать их для записи фотографий и видео, прослушивания музыки, подкастов, аудиокниг, совершения и приёма звонков, видеозвонков в WhatsApp, Messenger и Instagram с передачей вида от первого лица, перевода речи в реальном времени, сканирования QR-кодов и запросов к нейросетевому помощнику Meta AI, который через камеры видит предметы разговора и способен зачитывать телефонные уведомления.

Как и Ray-Ban Meta, очки Oakley Meta водонепроницаемы с индексом IPX4, то есть они отталкивают брызги воды, но не рассчитаны на направленные струи или погружение. Предусмотрено четыре цвета оправ: тёплый серый, чёрный, коричневый дымчатый и прозрачный. Доступны различные линзы,

включая монохромные.

Новинка поступит в продажу летом по цене от 400 долл. в США, Канаде, Великобритании, Ирландии, Франции, Италии, Испании, Австрии, Бельгии, Австралии, Германии, Швеции, Норвегии, Финляндии и Дании. Следом пойдут Индия, Мексика и ОАЭ.

Дополнительно будет доступна модель Oakley Meta HSTN ограниченного тиража с линзами золотистого цвета за 500 долл. США, предварительные заказы на неё откроют 11 июля.

*Источник: holographica.space, 20.06.2025*

### **SAMOD и vStop HMI: интеллектуальная мобильность с помощью дополненной реальности**

Мир мобильности находится на пороге фундаментальных изменений. Такие концепции, как Shared Automated Mobility On-Demand – SAMOD (Общая автоматизированная мобильность по требованию), показывают, как становятся возможными устойчивые и удобные для пользователя решения. SAMOD использует высокоавтоматизированные шаттлы, которые объединяют поездки разных пассажиров в соответствии с потребностями. Шаттлы работают автономно и гибко в зависимости от текущего спроса, что позволяет эффективно использовать ресурсы и является альтернативой частному транспорту. Инновационные подходы, такие как виртуальные остановки (vStop), ещё больше оптимизируют работу, поскольку пассажиры могут садиться и выходить в динамически определенных точках – без каких-либо стационарных или фиксированных остановок, расписания или маршрутов (рис. 10).



*Рис. 10. Пример виртуальной остановки (vStop)*

Использование vStop является центральным элементом этой услуги мобильности. В отличие от обычных остановок, они не требуют какой-либо физической инфраструктуры в общественных местах, а вместо этого обеспечивают гибкую посадку в стратегически выбранных местах. Чтобы помочь пассажирам быстро и интуитивно находить эти остановки, был разработан новый тип человеко-машинного интерфейса (HMI): vStop HMI, который использует дополненную реальность (AR), чтобы предложить новое измерение ориентации и поддержки на мобильном устройстве.

SAMOD: Устойчивая мобильность благодаря совместному использованию автоматизированных шаттлов. Концепция SAMOD может стать ключевым элементом городской мобильности в будущем. Она сочетает в себе:

- автоматизированные транспортные средства, которые перевозят людей безопасно и эффективно;
- услуги, ориентированные на спрос, которые делают поездки более гибкими и экономичными за счет одновременной перевозки нескольких человек в схожие пункты назначения;
- виртуальные остановки, которые не требуют ни места, ни сложных конструктивных решений в общественных местах и служат виртуальной транспортной инфраструктурой для координации участников.

По сравнению с частным транспортом, такой подход не только сокращает дорожное движение и связанные с ним выбросы, но и коренным образом переосмысливает мобильность как услугу

*Задача: Как пассажиры находят виртуальные остановки?*

Ключевой особенностью SAMOD является отказ от традиционных остановок и внедрение альтернативных виртуальных вариантов. Они обеспечивают большую гибкость, но требуют, чтобы пассажиры проходили небольшие расстояния, чтобы добраться до места посадки. Во время ожидания они практически «встречают» автобус и садятся там, где им удобнее всего добираться до конца поездки. Это не представляет собой существенного изменения по сравнению с обычными автобусными остановками.

Однако, в отличие от обычных автобусных остановок, в общественных местах нет видимой разметки, что создает новые проблемы, такие как определение местоположения остановки в незнакомой среде и определение нужного транспортного средства, особенно в условиях оживления или путаницы. Именно здесь в игру вступает дополненная реальность.

*vStop HMI: дополненная реальность как ключ к удобству использования*

vStop HMI – это концепция человеко-машинного интерфейса, которая была разработана в качестве итеративного прототипа специально для виртуальных остановок. С помощью дополненной реальности соответствующая информация отображается непосредственно в среде пассажира.

Система vStop HMI обладает тремя основными преимуществами:

- это визуальная система ориентации на мобильном устройстве, которая показывает маршрут до виртуальной остановки;
- пространственная локализация прибывающего шаттла, что особенно полезно в сложных ситуациях с несколькими одинаковыми транспортными средствами, без какой-либо связи с водителем;
- интуитивно понятное управление обеспечивает низкую когнитивную нагрузку и общее положительное впечатление от пользователя.

*vStop HMI, SAMOD и AR прокладывают путь к мобильности завтрашнего дня*

Интеграция дополненной реальности в новые концепции мобильности, такие как совместная автоматизированная мобильность по требованию, показывает, как современные технологии могут сделать мобильность завтрашнего дня более удобной для пользователей. Система vStop HMI значительно улучшает качество обслуживания и повышает доступность автоматизированных транспортных услуг.

Эти инновации не только создают более эффективную транспортную систему, но и прокладывают путь к новому типу мобильности: интеллектуальной, гибкой и устойчивой.

*Источник: dlr.de, 16.06.2025 (англ. яз.)*

### **Разработки AR- и VR-дисплеев направлены на улучшение дисплеев автомобилей будущего – компания JLR приступила к испытаниям новой технологии**

Компания AllFocal Optics заявляет, что её новый объектив для дополненной и виртуальной реальности может повысить безопасность автомобильных индикаторов на лобовом стекле (HUD).

Гарнитуры дополненной и виртуальной реальности обеспечивают кристально чистое изображение, независимо от того, носит ли пользователь очки или нет, или страдает астигматизмом. Это происходит потому, что линзы передают четкое изображение непосредственно на сетчатку, полностью устраняя необходимость в очках.

Проецируемое изображение остается в фокусе камеры, даже если отрегулировать фокусное расстояние с 30 см до 200 см, а остальная часть поля зрения камеры становится размытой. Компания AllFocus Optics заявляет, что ее технология может быть использована и для других применений, таких как экраны заднего вида, используемые в некоторых автомобилях вместо зеркал,

которые могут казаться нечеткими для тех, кто носит очки.

Паван Шреста (Pawan Shrestha), генеральный директор и соучредитель AllFocal Optics, сказал что «слегка измененный» дизайн технологии может заставить её работать и с автомобильными дисплеями HUD, при этом водителям нужно будет только переключать свое внимание с дисплея на дорогу, что потребует «почти нулевого времени реакции».

Благодаря новой нанофотонной линзе информация, отображаемая на дисплее HUD, всегда будет в фокусе, что позволит считывать, обрабатывать и действовать немного быстрее.

Современные системы устанавливаются на приборную панель и выводятся на лобовое стекло, создавая цифровой дисплей примерно на уровне глаз водителя и избавляя его от необходимости смотреть вниз на приборную панель. Несмотря на то, что проекция находится в нужном месте, она находится на другом расстоянии от глаз водителя, чем дорога, и, хотя переключение между ними происходит быстро.

П. Шреста сообщил, что линзы могут быть готовы для небольшой партии специализированного оборудования, такого как прицелы ночного видения, в течение нескольких месяцев, а для применения в автомобилестроении они могут появиться на рынке примерно через 2 года.

Компания JLR (ранее Jaguar Land Rover) собирается начать испытания этой технологии в текущем году.

Валериан Мейеринг (Valerian Meijering), эксперт JLR в области расширенной реальности, сказал: «В рамках этого исследовательского проекта с использованием AllFocal Optics мы изучаем новые способы представления информации на головных дисплеях таким образом, чтобы ее было еще проще читать. За счет дальнейшего снижения зрительной нагрузки и концентрации внимания, которые обычно требуются, мы смогли бы сократить время когнитивной обработки информации, особенно для людей с нарушениями зрения, и продолжать повышать комфорт и безопасность наших клиентов».

Компания JLR в сотрудничестве с Центром передовой фотоники и электроники (CAPE) в течение 2 лет работала над иммерсивным дисплеем с подсветкой (iHUD) и недавно продлила проект ещё на 2 года.

Они разрабатывают автомобильный HUD нового поколения с большим проецируемым изображением, которое будет обладать высоким разрешением, яркостью и глубиной восприятия.

На данный момент подано пять заявок на патентование HUD, четыре из которых включают различные способы достижения восприятия глубины. Предполагается, что именно из-за потенциальных преимуществ в плане безопасности, которые дают усовершенствованные HUD, другие компании вносят изменения; например, система Porsche HUD с дополненной реальностью

в новом электрическом Масан и голографический HUD от Hyundai Mobis.

Система Porsche прикрепляет виртуальные знаки опасности к опасностям впереди, таким как слишком близкое следование. Porsche сообщает, что AR HUD отображается в виде виртуального изображения размером 220 см на расстоянии 10 м перед водителем (рис. 11).



Рис. 11. Отображение виртуального изображения Porsche

«Виртуальные объекты проецируются на реальное окружение с точной локализацией для более быстрого и простого восприятия информации о системах навигации и помощи водителю», – говорится в пресс-релизе Porsche. «Например, когда вы поворачиваете, стрелки виртуальной навигации перемещаются на высоте перекрестка и указывают путь. Предупреждения также проецируются на фактическое препятствие, чтобы предотвратить недопонимание».

Технологию Hyundai Mobis HUD можно разместить в любом месте на лобовом стекле. Согласно пресс-релизу компании, переднее стекло автомобиля превращается в прозрачный экран благодаря использованию специальной пленки с оптическим компонентом, называемым голографическим оптическим элементом.

«Снаружи это выглядит как прозрачное стеклянное окно, но благодаря высокой яркости и цветопередаче оно обеспечивает четкое отображение для водителя и пассажиров даже при ярком освещении на улице», – говорится в пресс-релизе (рис. 12).

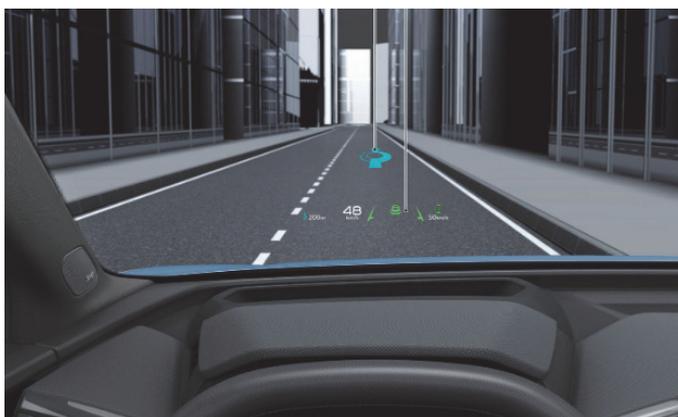


Рис. 12. Пример отображения на лобовом стекле

Согласно пресс-релизу, предварительная разработка голографического HUD, разработанного совместно с немецкой оптической компанией и производителем линз Zeiss, как ожидается, будет завершена к I половине 2026 г., а массовое производство начнется в 2027 г.

Audi также внесла изменения в свой HUD, в том числе разместила дополненные стрелки на дороге, чтобы облегчить навигацию. Согласно пресс-релизу Audi, дисплей отображает важную информацию на лобовом стекле на двух отдельных уровнях: в разделе состояния и в разделе дополненной реальности.

«Информация, предоставляемая некоторыми вспомогательными системами и поворотными стрелками навигационной системы, а также начальные точки и пункты назначения, визуально накладываются в соответствующем месте на реальный внешний мир в качестве содержимого раздела дополненной реальности и отображаются динамически», – говорится в пресс-релизе (рис. 13).



*Рис. 13. Пример отображения на лобовом стекле*

Компания Envisics, которую поддерживают JLR, General Motors, Hyundai и Stellantis, также работает над технологией голографических волноводов нового поколения – одноплоскостным дисплеем HUD с широким полем зрения, обеспечивающим дополненную реальность.

Первый HUD с дополненной реальностью от Envisics появится на электромобиле Cadillac Lyriq-V 2026 г. выпуска. Cadillac заявляет, что эта функция использует проекцию в режиме реального времени для отображения информации в двух плоскостях обзора, предоставляя водителю информацию, которая наиболее полезна и интуитивно понятна, например, навигационные сигналы и указания направления, скорость и вспомогательную информацию для водителя.

*Источник: epairerdrivennews.com, 29.05.2025 (англ. яз.)*

## Расширяем возможности моделирования строительства

Программное обеспечение для моделирования толпы людей изменило правила игры для дизайнеров, позволив им лучше понять, как люди будут проходить через новую станцию или терминал аэропорта задолго до начала строительства. Дальнейшая геймификация с помощью программных движков, обычно используемых для создания видеоигр, может значительно расширить возможности благодаря захватывающему опыту и реалистичной графике. Вместо того чтобы просто моделировать толпу, давая представление об уровне обслуживания, использовании пространства, времени в пути и очередях на этапе разработки концепции, игровые движки позволяют погрузиться в дизайн.

Реалистичная визуализация, которая возможна благодаря технологии движков игр, может стать ключом к тому, чтобы дизайнеры создавали наиболее эффективный дизайн, клиенты понимали, что они заказывают, а общественность точно видела, что планируется на этапе консультаций. Также есть возможность использовать эту технологию для обучения персонала процедурам эвакуации и ликвидации последствий чрезвычайной ситуации во время строительства.

Несмотря на огромный потенциал этой новейшей инновации, использование игровых движков инженерными фирмами не является обычным делом, и понимание того, как работают игровые движки, является ключом к изменению этой ситуации.

### *Описание игровых движков*

Игровые движки – это среда разработки программного обеспечения, которую также можно назвать игровой архитектурой или игровыми фреймворками. Они содержат настройки и конфигурации, которые оптимизируют и упрощают разработку видеоигр на различных языках программирования.

В отличие от этого, более традиционное программное обеспечение для моделирования толпы основано на загрузках, которые являются автономными программами. Эта технология не позволяет создавать высококачественные визуальные эффекты, такие как изображения в формате 4K, световые эффекты реального мира или иммерсивный просмотр в виртуальной или дополненной реальности, и не способна обрабатывать большие массивы данных.

Однако игровые движки – это, по сути, универсальный инструмент, способный имитировать физические движения, звук и 3D-рендеринг, а также обрабатывать большие массивы данных.

Ключевым отличием технологии игровых движков от традиционного программного обеспечения для моделирования, используемого в машиностроении, является рендеринг в реальном времени. Традиционными

методами рендеринг высококачественного изображения может занять от пары минут до нескольких дней, но игровые движки могут выполнять рендеринг за доли секунды, что является основополагающим для создания интерактивных результатов.

Эта возможность является ключевой для того, чтобы пользователи могли свободно перемещаться в 3D-среде, в том числе с использованием технологий VR/AR. Это открывает новые возможности по сравнению с предварительно обработанными изображениями и видеороликами, предоставляемыми обычным программным обеспечением для моделирования толпы.

#### *Применение искусственного интеллекта (ИИ)*

Игровые движки также могут разрабатывать логику моделирования с помощью совместимых приложений машинного обучения и генеративного ИИ.

Например, процесс моделирования массового потока может быть улучшен с помощью машинного обучения и генеративных приложений ИИ несколькими способами. В физическом моделировании и моделировании окружающей среды модели машинного обучения могут повысить реалистичность моделирования, предсказывая, как объекты взаимодействуют друг с другом. Это приводит к более реалистичному движению, погодным системам и поведению материалов.

Алгоритмы машинного обучения также могут анализировать действия объектов и условия в пространстве, позволяя пользователям динамично реагировать. Например, для планирования стратегии экстренной эвакуации пользователи могут добавлять несколько переменных для одновременного тестирования и адаптации в режиме реального времени. Это может помочь определить оптимальные меры по предотвращению или снижению рисков.

Другие преимущества искусственного интеллекта, созданного с помощью игровых движков, включают обнаружение системных ошибок и возможность оптимизировать поведение толпы и динамическое назначение маршрутов путем моделирования тысяч сценариев.

#### *Использование потенциала на практике*

Преимущества усовершенствования постсимуляционного моделирования, которые могут быть достигнуты с помощью игровых движков, были продемонстрированы за последние пару лет. Приложение Integrated Design and Engagement (IDEA) было разработано с использованием движка Unreal Engine от Epic Games для имитации движения толпы с более реалистичным внешним видом, чем это было возможно раньше (рис. 14).



*Рис. 14. Приложение IDEA было использовано в рамках общественных консультаций по программе улучшения транспортного сообщения вокзала Newport Central в Уэльсе*

IDEA позволяет инженерам рассматривать дизайн с разных точек зрения, например, так, как это было бы видно с точки зрения ребенка по сравнению с высоким взрослым человеком. Результат также позволил использовать гарнитуры виртуальной реальности для создания эффекта полного погружения, что особенно важно при ознакомлении клиентов с их проектом перед подписанием соглашения о разработке.

Участники проекта говорят, что им было полезно понять видение разработчиками завершенного проекта после просмотра результатов игрового моделирования на ранней стадии процесса планирования. Слишком часто заинтересованные стороны не имеют такой возможности и не могут понять конечный продукт до тех пор, пока проект не будет создан и запущен в эксплуатацию.

Использование иммерсивных средств виртуальной реальности также означало, что участники проекта могли воочию ощутить, насколько загруженным будет помещение или объект во время эксплуатации, а не только на стадии проектирования. Это позволило обеспечить постоянную обратную связь заинтересованных сторон с проектными группами на протяжении всего процесса разработки их проектов, оказывая тем самым влияние на дизайн, что в противном случае было бы невозможно.

#### *Проблемы, которые необходимо преодолеть*

Применение технологии сопряжено с определенными трудностями. Для того, чтобы проектные команды понимали технологию так, чтобы ее можно было рассматривать как обычную часть реализации проекта, требуется обмен знаниями о возможностях.

Аппаратное обеспечение также представляет собой препятствие – приложения на основе игрового движка требуют высокой производительности компьютера, что потенциально ограничивает их доступность. Однако это хорошо известная проблема, и новая технология, известная как пиксельная

потоковая передача, становится все более экономичной для применения через веб-приложение, эффективно устраняя проблему аппаратных барьеров.

Несмотря на потенциальные преимущества, которые игровые движки дают в массовом моделировании, в настоящее время нет коммерчески доступных приложений, обеспечивающих это. Тем не менее, разработка IDEA стала возможной благодаря недавним усовершенствованиям продуктов Epic, внешним инвестициям в инновации и привлечению отраслевых специалистов для обеспечения расширенной поддержки пользователей и разработчиков приложений.

Инвестиции Epic говорят о том, что грядут перемены, и как только индустрия в целом начнет понимать преимущества геймифицирующего моделирования толпы, эти перемены, скорее всего, будут быстрыми.

*Источник: [constructionmanagement.co.uk](http://constructionmanagement.co.uk), 18.06.2025 (англ. яз.)*